第13卷 第6期
1964年11月

昆虫学报
ACTA ENTOMOLOGICA SINICA

Vol. 13, No. 6
Nov., 1964

粘虫生殖的研究*

II. 补充营养对生殖力的效应**

郭郛 刘金龙
（中国科学院动物研究所）

摘要 粘虫成虫需补充取食糖类，方能完成飞翔（包括迁飞）、交配、产卵等活动。我們用了18种糖类来测定粘虫取食的范围，并观察糖类对生殖力的效应。試驗結果表明：粘虫能取食葡萄糖、果糖、甘露糖、半乳糖、蔗糖、麦芽糖、海藻糖、棉子糖、甘油、甘露醇等，能完成正常生殖活动，产下数百粒卵，或上千粒卵，卵能孵化；但取食水、木糖、山梨糖、乳糖、糊精、淀粉、糖元等后，只能产下几粒卵，卵不能孵化。食量依糖液浓度而稍有变化，产卵前期取食量最高。

文中討論各种糖的营养效价，并比較了各种糖类对不同昆虫生存、飞翔、生殖等效应的异同。

前言

从許多有关粘虫的报告中，肯定粘虫必需取食糖类，作为补充营养而完成飞翔或远距离迁飞、生殖等活动。我們从1961年起，进行补充营养对粘虫成虫生殖效应的試驗。目的是：粘虫究竟吃那几种糖类？这些糖类对生殖效应究竟怎样？粘虫成虫食量与生殖的关系等。本文报导了1961年至1962年两年的試驗結果。

材料和方法

粘虫 *Leucania separata* Walker 主要在室內飼养，幼虫以玉米为飼料，飼养方法同前一报告（1963）。

所用糖类系化学純試剂，用水配制成百分浓度（重量/体积），放入容量約2毫升小口玻璃瓶內（如图1），悬掛在15 × 15厘米玻璃圓缸中，其中放入5对粘虫，食料每天更换一、二次。

我們先测定圓口小瓶的容积（可以不測），注滿一定体积的糖液。迨粘虫取食后，用移液管吸取糖液，注入瓶中，使其到瓶口为止。記录每次加入的糖液量（V_1）。同时并作空白試驗，悬掛同样盛滿糖液的小瓶，每天計算溶液的蒸发量（V_2）。然后将試驗組糖液的消耗量，减去蒸发量，卽得到粘虫每次的取食量（V_3）。就是：

粘虫取食量（V_3）= 試驗糖液消耗量（V_1）− 蒸发量（V_2）。

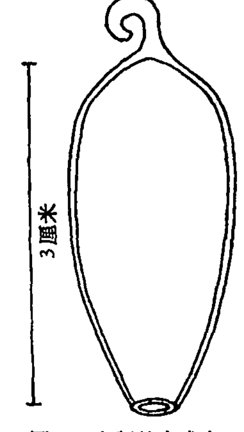


图1 自制粘虫成虫取食糖液玻瓶

* 本研究I发表在昆虫学报 **12**（5—6）：46—57。

** 文稿承欽俊德先生修改，提出許多宝貴意見；項秀芬同志参加本項試驗，并供应試驗材料，特此志謝。
（本文于1964年1月24日收到）

关于脂肪体和卵巢中脂肪的組織化学检查，是将組織在10% 甲醛中固定，再用0.3%(以95% 乙醇配制)苏丹黑染色，以甘油封片而成。

試驗結果

(一) 成虫补充营养的范围 我們(1963)已經报导，粘虫成虫单独取食氨基酸、无机盐类的水溶液，不能进行生殖；只需要糖类作为补充营养，就足以完成生殖任务。在野外情况下，粘虫成虫喜欢取食植物的花蜜、蚜虫的蜜露等，而这些物質皆含有糖类。所以我們用不同糖类分别进行試驗，观察粘虫取食后能否生存、能否产卵以及卵粒能否孵化，作为测定的指标，来决定粘虫成虫补充营养的范围，并用水喂养作为对照。我們选用单糖6种、二糖4种、三糖1种、多糖4种、糖醇3种共18种，試驗結果見表1。我們可以看出，粘虫成虫主要取食单糖、二糖、三糖以及糖醇类，但单糖及二糖类中有个别糖类如山梨糖、乳糖等，被粘虫取食后，不能完成生殖。

表1 不同糖类对粘虫成虫生殖力、生存天数效应的比較(浓度10%)

食物种类	試驗对数	产卵前期(天)	产卵期(天)	每一头雌蛾平均产卵粒数*	平均孵化率 %	成虫寿命	
						♀	♂
水	60	7	4	4 (30♀)	0	10	7.6
单糖							
木糖	30	8	5	8 (30♀)	0	10	
葡萄糖	60	5.7	7.3	1047 (57♀)	97.2	10.9	15.7
果糖	30	4.8	9.3	1026 (20♀)	78.4	10.4	13.9
甘露糖	10	4	6	279 (10♀)	—	8.8	—
半乳糖	25	5	10.2	1058 (20♀)	87.9	13.1	16
山梨糖	35	8	1	8 (35♀)	0	9.5	7.1
二糖							
蔗糖	50	4.8	6.5	584 (20♀)	66.7	9.3	11.5
麦芽糖	60	4.8	8.6	944 (23♀)	78.8	9.8	14
海藻糖	10	6	13	345 (10♀)	—	18	17
乳糖	80	6	2	2.5 (35♀)	0	7.5	7.8
三糖							
棉子糖	20	3	7	744 (10♀)	—	10.3	—
多糖							
糊精	20	5	1	5 (10♀)	0	6	—
淀粉**	20	—	—	0	0	4	6
糖元	10	—	—	0	0	11.7	10
菊粉	20	4	7	453 (10♀)	—	9.3	10
糖醇							
甘油	100	6.4	5.2	342 (23♀)	70.6	9.3	9.7
甘露醇	50	6	10.2	1073 (20♀)	80	13.6	14
卫矛醇**	10	—	—	0	0	11.3	9.2

* 括号中是統計产卵的雌虫数。

** 浓度在5%以下。

(二) 粘虫成虫的食量 粘虫成虫期主要进行飞翔、交配、产卵等活动，这些活动在羽化后四、五天最为頻繁，而且必需大量取食后方能順利进行这些活动。我們已經观察到粘

虫的取食活动在交配、产卵活动之前发生。现在进一步观察粘虫成虫一生的取食量的变化，以及取食量与糖类不同浓度的关系等。

1. 取食量与生殖活动的关系　粘虫成虫羽化后，能立即进行飞翔、取食活动。在自然情况下，粘虫成虫均在傍晚飞翔、取食。从整个粘虫成虫一生中取食量看来，羽化后第二天达到最高峯，以后逐漸下降（图 2）。从成虫的产卵前期、产卵期、以及产卵后期取食量比較看来，产卵前期的取食量明显地較其他时期为高（图 2,3）。甚至雌雄蛾分开生活，也表現这一特性。

粘虫的卵粒在羽化后虽然已經形成，但卵粒中卵黄尚未沉积，处于乳白透明期，卵粒較小。如果粘虫能获得必需的营养物以及必需的营养量，则卵粒迅速发育，卵黄大量沉积，卵粒发育成熟。反之，则粘虫卵粒一直保持在原来未发育状态，卵粒始終停留在乳白透明期，并且成虫不能作大規模飞翔活动，不

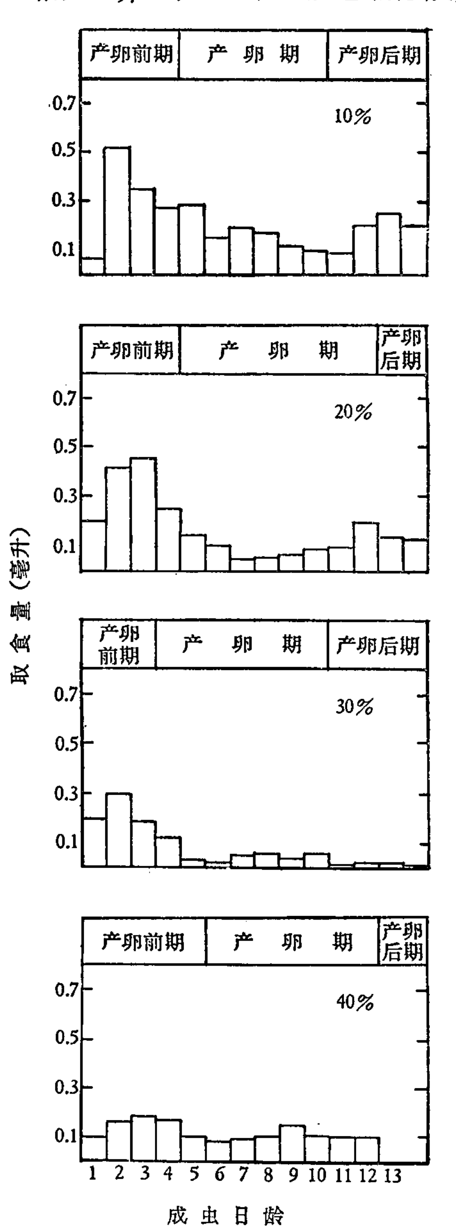


图 2　粘虫成虫生殖期間取食葡萄糖液量的比較

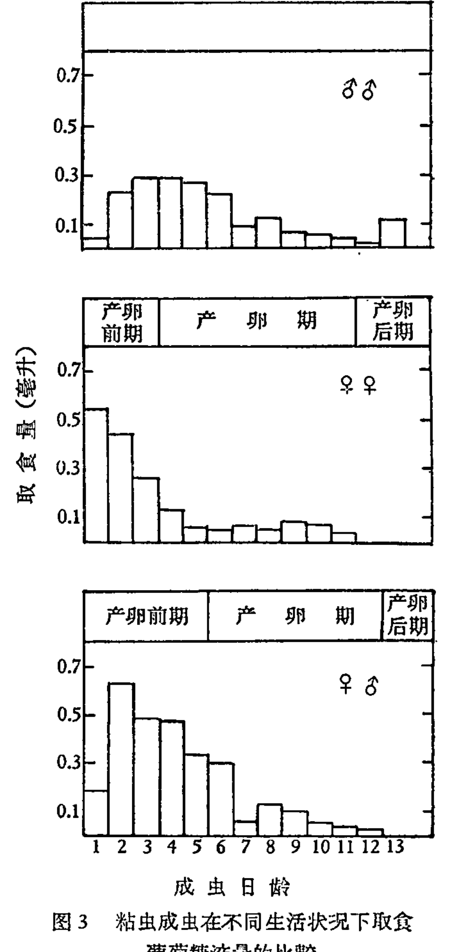
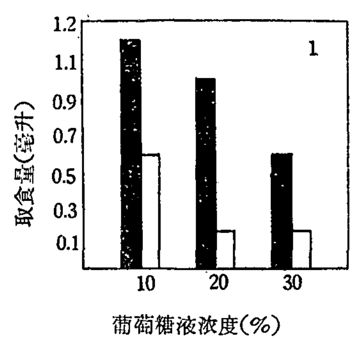


图 3　粘虫成虫在不同生活状况下取食葡萄糖液量的比較
（浓度系 10%，虫数：10 头）

給任何食物的粘虫尤其如此。由此可知,粘虫成虫一定在卵粒发育之前,获得必需营养物以及必需营养量,方能完成生殖活动。

从成虫日夜取食量比較看来,成虫在夜間取食量較多,无論雌雄性别,飞翔前后,以及产卵前后均表現这一明显特征。图 4 比較了不同糖液浓度,雌雄蛾单独或聚集在一起日夜取食量的变化。



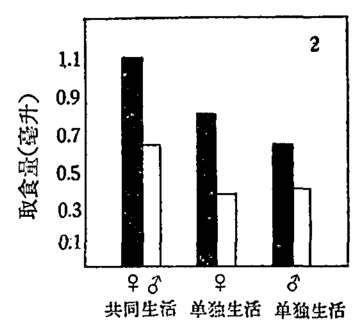


图 4 粘虫成虫生殖期取食量日夜变化比較

黑柱系每头成虫夜間取食量; 白柱系每头成虫白天取食量;

食物系葡萄糖液,食量系 10 头蛾子平均数。

2. 取食量与糖类不同浓度的关系 上面已經叙述粘虫每天取食量的变化,由此可以計算出一生的总食量,以及产卵前期与产卵期的食量。这些数值可以了解食量与生殖活动的关系。我們用葡萄糖不同浓度喂养成虫。我們发現,粘虫的食量随糖的浓度增高而下降,但低到一定程度后,就不再下降。此外,計算每头粘虫食入糖的毫克数,浓度愈高,食入糖的毫克数愈高,結果見表 2。

表 2 成虫取食量与糖类不同濃度、不同生活狀况比較(葡萄糖)*

糖液浓度(%)	雌雄蛾数	每头成虫一生的总食量(毫升)	每头成虫产卵前期的食量(毫升)	每头成虫产卵期的食量(毫升)	每头成虫每一天的食量(毫升)	每头成虫一生所食糖的毫克数
10	27♀×23♂	2.57±0.43	1.28±0.06	0.80±0.28	0.19±0.03	257±43
20	18♀×20♂	2.00±0.43	1.22±0.16	0.51±0.15	0.14±0.01	400±86
30	10♀×10♂	1.59±0.22	0.75±0.05	0.49±0.04	0.13	477±66
40	7♀×12♂	1.22±0.16	0.76±0.07	0.45±0.18	0.14	488±64
10	10♀	1.86	1.28	0.58	0.17	186
10	10♂	1.72	—	—	0.12	172

* 表中数值系平均数及其标准偏差。

此外,粘虫成虫期主要进行生殖活动,如果将雌雄蛾隔离,对食物的消耗量是否不同?我們知道,雌蛾单独生活,卵巢照常发育并可产出卵粒。由表 2 所列結果看出,雌蛾一生的取食量比雄蛾的稍高,但两者合并平均后仍然比雌雄生活在一起的为低。

(三)不同糖类对生殖力的影响 粘虫成虫并不能依賴所有取食的糖类而生殖,只是限于单糖、二糖、三糖以及糖醇中一些种类。这些糖是不是对粘虫生殖具有同样的作用?所以我們用各种糖类单独飼喂或两者混和飼喂粘虫,分别記录产卵前期、产卵期、产卵粒数、卵孵化率等,作为不同糖类对粘虫生殖力影响的比較。

1. 不同糖类对生殖力的影响　我們选用了葡萄糖、果糖、半乳糖、蔗糖、麦芽糖、甘油、甘露醇等，分别以 10% 的浓度进行終生飼喂，結果列于表 1。

从产卵数量、产卵期以及孵化率等看来，不同种类的糖对粘虫生殖力有較大的影响。

同一类别的糖对粘虫生殖的作用来看，表現一定的差异，例如在己糖中，其关系大致是：

葡萄糖＞半乳糖＞果糖＞甘露糖＞山梨糖。

在二糖类中，其关系大致是：

麦芽糖＞蔗糖＞海藻糖＞乳糖。

在糖醇中的关系大致是：

甘露醇＞甘油＞卫矛醇。

上列这些人为的划分，仅仅是从糖类經成虫取食后的营养效用加以归納，而不牵涉到粘虫体內儲存糖类的利用效价。况且糖类彼此的营养效价关系对粘虫成虫的生存与生殖是不一致的。例如，昆虫体內儲存大量的糖元，但粘虫取食糖元后，只能維持其生存，而不增加其产卵数量。

2. 混和糖类对生殖力的影响　在自然情况下，粘虫成虫很少可能取食一种糖类，所以将两种糖类混和后飼喂成虫，目的是观察混和糖类对粘虫生殖的效应；另外，还希望观察有些成虫单独取食无营养效价的糖类，如乳糖等，經混和后，有无抑制生殖力的作用，結果列于表 3。

表 3　混和糖类对粘虫成虫生殖力、生存天数效应的比較(糖液浓度 10%)

类　别	試驗对数	产卵前期(天)	产卵期(天)	平均产卵粒数	平均孵化率(%)	成虫寿命	
						♀	♂
葡萄糖＋果糖	20	4.8	7.8	1173	91.4	10.4	13.6
葡萄糖＋蔗糖	20	4.5	6.5	959	70.8	9.8	12
半乳糖＋乳糖	20	6	7.8	1080	91	10.4	11.8
麦芽糖＋蔗糖	20	4.8	11	1082	92.4	11.7	18
葡萄糖＋甘油	20	6	7.5	1185	92.9	10	13.7

我們观察到用不同糖类混和飼喂成虫后，其产卵数量皆比单独一种糖类的为高。值得注意的，葡萄糖与甘油混和后，其营养的产卵效价不比其他种类为低。另外，粘虫成虫单独取食乳糖后，只能产出几粒卵，但乳糖与半乳糖混和后，成虫能产出大量的卵粒，而乳糖并未表現出不良效用。

3. 糖类不同浓度对生殖力的影响　粘虫生殖力不仅与补充营养物質的种类有关，而且与同一种类的浓度有关，我們分别用 10%、20%、30%、40% 的葡萄糖以及 12%、25% 的甘油飼养成虫。我們发現，在上述所选浓度范围内，較低的浓度适宜于粘虫卵粒的发育与成熟，結果列于表 4。

4. 卵的孵化率　关于卵的孵化率，我們已經报导过(1963)，主要决定于卵的受精与否。营养物質的种类和食量与卵粒数量以及雌雄交配活动能力有关，而对卵的孵化率只有間接的影响，比較了表 1、4 所列数据，我們就可以得出上述的結論。

表 4 食物不同濃度对粘虫產卵数量效应的比較

食物种类	浓度 (%)	累計試驗蛾数	产卵数*	孵化率 %*
葡萄糖	10	15♀ × 15♂	953 ± 247	66.8 ± 14
葡萄糖	20	18♀ × 20♂	774 ± 212	73 ± 11
葡萄糖	30	10♀ × 10♂	878 ± 163	70 ± 4
葡萄糖	40	7♀ × 12♂	230 ± 102	91 ± 9
甘油	12	15♀ × 15♂	248	—
甘油	25	10♀ × 10♂	66	—

* 平均数及其标准偏差

討 論

(一) 糖类不是对所有昆虫皆具有营养价值的。Hassett (1948) 曾将果蝇成虫生存所能利用的物質(主要是糖类),分为有用物質、惰性物質与有毒物質。Fraenkel (1955) 研究糖类对黄粉虫生长的影响,将糖类分为有营养价值的与无营养价值的两大类,后者又再分为惰性的与抑制性的两类。后来他們 (1957) 研究糖类对蝇类及蚊类成虫生存的效应,将无营养价值的糖又分为惰性的、有毒的与忌避的三类。Wigglesworth (1949,1950) 研究果蝇飞翔利用糖类作为能源报告中,以及他的課本中,曾討論了每一种糖类对昆虫的作用,这些作者主要以糖类对昆虫的生存与飞翔活动为指标,来研究糖类的营养效价問題。

我們在过去两年工作中,試驗了糖类对粘虫成虫的生存,以及对粘虫的生殖能力,我們将所試驗过糖类初步分为有效用糖类与无效用糖类。所謂有效用糖类,就是粘虫成虫取食后,能維持粘虫正常的生活与活动,或者能产下正常数量的卵粒,如葡萄糖、蔗糖即是。无效用糖就是这种糖类經成虫取食后,不能維持粘虫正常的生活与活动,或所产出的卵粒相等于或近于完全取食水的产卵数,这种糖类的营养价值对粘虫来講,几乎是同水的价值一样。

表 5 糖类对粘虫成虫营养效价比較

种类	生存营养效价	生殖营养效价	种类	生存营养效价	生殖营养效价
木糖	0.07	0.006	乳糖	−0.03	−0.002
葡萄糖	2.81	1.79	蜜三糖	0.57	1.29
果糖	2.06	1.75	糊精	−0.46	−0.006
甘露糖		0.47	淀粉	−1.45	−0.006
半乳糖	3.56	1.80	糖元	1.11	−0.006
山梨糖	−0.31	0.006	菊粉	0.30	1.91
蔗糖	1.00	1.00	甘油	0.26	0.58
麦芽糖	1.57	1.79	甘露醇	1.92	1.84
海藻糖	3.34	0.58	卫矛醇	0.53	−0.006

怎样来估計糖的营养效价? Fraenkel 等(1957)曾經利用下列算法来估計:

$$\text{营养效价} = \frac{\text{吃試驗糖的生存天数} - \text{吃水的生存天数}}{\text{吃蔗糖的生存天数} - \text{吃水的生存天数}}$$

他們主要以生存天数为指标来判别的。我們观察了糖类对粘虫的生存天数与生殖力两項指标,所以又将营养效价再分为生殖营养效价与生存营养效价,其計算方法如下:

$$生殖的营养效价 = \frac{吃試驗糖的产卵粒数 - 吃水的产卵粒数}{吃蔗糖的产卵粒数 - 吃水的产卵粒数}$$

$$生存的营养效价 = \frac{吃試驗糖的生存天数 - 吃水的生存天数}{吃蔗糖的生存天数 - 吃水的生存天数}$$

在我們試驗中，蔗糖对粘虫的生存与产卵数量的效应是比較好的，所以把蔗糖的营养

表 6　各种糖类对昆虫生存、飞翔、生殖效用的比較（+ 有效；− 无效）

昆虫种类	蜜　蜂	果　蝇	伊　蚊	麻　蝇	家　蝇	果　蝇	家　蝇	粘　虫	
糖液浓度		$\frac{1}{10}M$	5%	5%	5%	10%		10%	
測定指标	生　存	生　存	生　存	生　存	生　存	飞　翔	飞　翔（肌肉氧化基质）	生　存	生　殖
作　者	Philips① Vogel②	Hassett	Galun 等	Galun 等	Galun 等	Wiggles-worth	Sacktor	本　文	本　文
糖　类									
木　糖	+② −①	+	−	−	−	+*		−	−
黑藻糖	−						−		
核　糖		−	−	−	−				
阿拉伯糖	+② −①	−	−	−	−	−			
鼠李糖	−	−	−	−	−	−	−		
葡萄糖	+	+	+	+	+	+	+	+	+
果　糖	+	+	+	+	+	+	+	+	+
甘露糖	−②	+	−	+	+	+	+	+	+
半乳糖	+	+*	+	+	+	+*	+	+	+
山梨糖		+	−	−	−	−	−	−	−
蔗　糖	+	+	+	+	+	+	+	+	+
麦芽糖	+	+	+	+	+	+	+	+	+
海藻糖	+	+	+	+	+	+	+	+	+
蜜二糖	−	+	+	+	+		−		
松二糖	+②						+		
纖維二糖		−	−	−	−	−			
乳　糖	−①	−	−	+	−	−	−	−	−
棉子糖	−	+	+	+	+		−	+	+
松三糖	+	+	+	+	+				
糊　精	−	+*	+	+	+		+	−	−
淀　粉	−	−	−	+	+		−	−	−**
糖　元		−	−	−	+		+	+	−
菊　粉	+	−	−	−	−			+	+
甘　油	−	+	−	−	−	+*		+	+
甘露醇	+②	+*	−	+	−	+*		+	+
山梨醇	+②	−	+	+	+	+*			
卫矛醇		−	−	−	−	−		+	−**
肌　醇	−	−	−	−	−	+*			
α-甲基葡萄糖苷	−	+*	−	+	+	+*			
α-甲基甘露糖苷			−	−	−				

* 效用比水稍好，或能支持飞翔；　　** 糖的浓度在 5% 以下。

效价定为1,求出各种糖类的比值,以此来观察糖的营养效价,結果列于表5。

我們可以发現,糖类对粘虫成虫的生存营养效价与生殖营养效价基本上是一致的,但也有少数例外。例如糖元与卫矛醇能延长成虫生存天数,而取食后不能增加生殖力。从整个試驗糖类对成虫生存与生殖效应来看,木糖、山梨糖、乳糖、糊精、淀粉等是屬于无效用糖类,食入后生存天数、产卵数有时比吃水的还少,所以表上数字有的是負数。其他如葡萄糖、甘油等皆屬于有效用糖类。至于个别糖对各种昆虫生存与生殖以及对成虫飞翔的效用,基本上是相同的,但还有一定的差异,例如甘油、甘露糖、甘露醇卽是。比較見表6。

(二)粘虫成虫期需要进行飞翔(包括大規模迁飞)、交配、产卵等活动,以及卵粒发育等,而成虫只需要糖类作为补充营养,而不取食其他物质;其他物质被粘虫吃入后,甚至有中毒現象发生。不禁令人发生疑問,是不是成虫取食的糖类能轉变成为其他物质,如脂肪等?根据 Кожончиков (1938), Zebe (1954) 等人的报告,鱗翅目昆虫成虫取食糖类后,在体內能轉变为脂肪。依照吳荣宗(1958)的分析,取食糖液粘虫成虫在羽化后三天,脂肪含量从干重的15.6%增加到47.6%。用蒸餾水喂养三天后,脂肪含量只有11.9%。我們用組織化学方法检查成虫脂肪体,卵巢等組織中脂类含量变化的情況,观察到粘虫取食糖类三、四天內,脂肪体及卵粒中沉积大量脂肪顆粒。如果終生取食水分的粘虫,脂肪体及卵粒均停留在不发育状态,其中只有少量的脂肪顆粒,还不及刚羽化时粘虫組織中所含脂肪量。前面已經介紹到,鱗翅目成虫所取食的糖能轉变为脂肪,糖类及其轉变而成的物质能作为生存以及飞翔所需的能源,通过我們的初步观察,同样証明糖类在体中不仅能轉变为脂肪,而且脂肪能作为卵巢生长发育所需的素材之用。

結 論

我們用18种糖类水溶液喂养粘虫成虫,观察成虫的生活情況,一生取食量、产卵期长短、产卵数量、卵的孵化率、成虫生存天数等,并以水作为对照試驗,得到以下的結果:

1. 粘虫成虫取食葡萄糖、果糖、甘露糖、半乳糖、蔗糖、麦芽糖、海藻糖、棉子糖、甘油、甘露醇等糖后,能維持正常活动,产下正常卵粒数,生存天数較长。

2. 成虫取食水、木糖、山梨糖、糊精、淀粉等后,只能产下极少数几粒卵,生存天数較短。取食糖元、卫矛醇后能适当延长生存天数,但对生殖力无效应。

3. 成虫羽化后能立卽取食,羽化后二三天內取食量最多,食量随糖的浓度而稍有差异,食量随浓度的增加而下降。成虫一生平均取食量为2.57毫升(10%葡萄糖),一天取食量最多为0.74毫升,每天取食量平均为0.18毫升;产卵前期取食量較高,并且黑夜取食量比白天的多。

4. 粘虫的产卵数量随糖的种类而异,并与糖液的浓度有一定关系,在30%以上,浓度愈大产卵愈少。

5. 用混和糖液溶液喂养成虫,可以适当提高产卵数并消除一部分糖原来无营养效应的表現。

6. 糖类被取食后,一部分在体內可轉变为脂肪;除作为活动(包括飞翔)所需能源外,并进入卵粒中,作为卵粒发育成熟所需的素材。

7. 根据糖对粘虫成虫的营养效价，将糖分为有效用糖类与无效用糖类，再将有效用糖类又分为对生存有效的和对生殖有效的糖类。

参 考 文 献

吳荣宗 广东粘虫研究（初稿）。华南农学院。

吳秋雁、郭 郛 1963。粘虫咽侧体对卵巢发育与成熟的作用。昆虫学报 **12**(4):402—11。

欽俊德、魏定义、王宗舜 1964。粘虫营养的研究——成虫对于糖类的选食和利用。昆虫学报 **13**(6):773—84。

郭 郛、吳秋雁、綦惠罗、刘金龙 1963。粘虫 *Leucania separata* Walker 生殖的研究 I. 成虫的一般特性。昆虫学报 **12**(5—6):556—77。

Fraenkel, G. 1955. Inhibitory effects of sugars on the growth of the mealworm *Tenebrio molitor* L. *J. Cell. Comp. Physiol.* **45**:399—408.

Galun, R. and G. Fraenkel 1957. Physiological effects of carbohydrates in the nutrition of a mosquito, *Aëdes aegypti* and two flies, *Sarcophaga bullata* and *Musca domestica*. *J. Cell. Comp. Physiol.* **50**:1—23.

Hassett, C. C. 1948. The utilization of sugars and other substances by *Drosophila*. *Biol. Bull.* **95**:114—23.

Kozhantshikov, I. W. 1938. Carbohydrates and fat metabolism in adult Lepidoptera. *Bull. Ent. Res.* **29**:103—14.

Philips, E. F. 1927. The utilization of carbohydrates by honey bees. *J. Agri. Res.* **35**:385—428.

Sacktor, B. 1955. Cell structure and metabolism of insect flight muscle. *J. Biophys. Biochem. Cytol.* **1**:29—46.

Vogel, B. 1931. Über die Beziehungen zweichen Süssgeschmack und Nährwert von Zuckern und zucker Alkoholen bei der Honigbiene. *Z. vergl. Physiol.* **14**:273—347.（未見原著）

Wigglesworth, V. B. 1949. The utilization of reserve substances in *Drosophila* during flight. *J. Exp. Biol.* **26**:150—63.

Wigglesworth, V. B. 1950. The Principles of Insect Physiology. Methuen, London.

Zebe, E. 1954. Über den Stoffwechsel der Lepidopteren. *Z. vergl. Physiol.* **36**:290—317.

STUDIES ON THE REPRODUCTION OF THE ARMYWORM, *LEUCANIA SEPARATA* WALKER (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

II. EFFECT OF SUPPLEMENTARY NUTRITION ON FECUNDITY

QUO FU AND LIU CHING-LUNG
(Institute of Zoology, Academia Sinica)

The adult armyworm under natural conditions feeds on flower nectar or honey-dew of aphids. The present paper deals with the effects of various sugars on this moth by comparing the lengths of adult lives and the numbers of eggs produced. It was found that glucose, galactose, fructose, mannose, sucrose, maltose, trehalose, raffinose, glycerol, and manitol could be used to prolong the period of survival and to promote egg-ripening, while xylose, sorbose, lactose, dextrin, and starch could not be used as nutrients. Experimental results showed that the fecundity of the moth depended not only on the kinds of sugars but also the concentration of sugar solutions offered. According to their nutritional values the sugars used as nutrients in the present study may be divided into two classes: those good for survival and those good for reproduction. The evidence of various sugars as the energy source for survival or as raw material for egg-formation in our results is compared with the data from other authors working on different insects.